

Pengaruh Pengalaman Mengajar dalam Pengetahuan, Motivasi dan Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran STEM

Influence of Teaching Experience in Knowledge, Motivation and Implementation of STEM Teaching and Learning

Aminah Jekri^{1*} & Crispina Gregory K Han²

¹ Faculty of Psychology and Education, Universiti Malaysia Sabah (UMS), Malaysia,

² Unit For Rural Education Research, Faculty of Psychology and Education,
Universiti Malaysia Sabah (UMS), Malaysia

*Corresponding Author: aminajekri@gmail.com

Published online: 22 November 2020

To cite this article (APA): Jerki, A., & K Han, C. G. (2020). Influence of Teaching Experience in Knowledge, Motivation and Implementation of STEM Teaching and Learning. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 10(2), 45-56. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol10.2.5.2020>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol10.2.5.2020>

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji pengaruh pengalaman mengajar terhadap pengetahuan, motivasi dan pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) STEM. Kaedah kuantitatif dengan reka bentuk kajian tinjauan telah digunakan. Sampel terdiri daripada 129 responden yang dipilih menggunakan teknik pensampelan rawak bersrta berkadar. Data dikutip dengan menggunakan Ujian Pencapaian Pengetahuan (UPP), Soal Selidik Aspek Motivasi (SSAM) dan Soal Selidik Aspek Pelaksanaan (SSAP). Analisis ANOVA mendapati terdapat perbezaan yang signifikan pengetahuan, motivasi dan pelaksanaan PdP STEM berdasarkan pengalaman mengajar. Guru Novis didapati mendahului guru veteran dalam aspek pengetahuan dan motivasi. Walaubagaimanapun, guru veteran melaksanakan PdP STEM lebih kerap berbanding guru novis. Kesimpulannya, pengalaman mengajar mempengaruhi pengetahuan, motivasi dan pelaksanaan PdP STEM guru. Kajian ini memberi implikasi yang bermakna kepada para guru, pentadbir sekolah dan pembuat dasar.

Kata Kunci : Pelaksanaan PdP STEM, Pengetahuan , Motivasi , Pengalaman Mengajar, Guru Novis

Abstract

This study was to examine the influence of teaching experience on knowledge, motivation and implementation STEM Teaching and Learning (T&L). A quantitative method with survey design was employed. The sample consisted of 129 respondents selected using proportional stratification sampling approach. Data was collected using Ujian Pencapaian Pengetahuan (UPP), Soal Selidik Aspek Motivasi (SSAM) and Soal Selidik Aspek Pelaksanaan (SSAP). ANOVA found that there were significant differences in knowledge, motivation and implementation of STEM T&L based on teaching experience. Novice teachers were found to surpass the veteran teachers in the knowledge and motivation aspects. However, veteran teachers implementing STEM T&L more frequently than novice teachers. The study concluded that teaching experience was found to influence the teachers' knowledge, motivation and STEM T&L implementation. The research has brought meaningful implications for teachers, school administrator and policy makers.

Key Words: Implementation of STEM Teaching and Learning, Knowledge, Motivation, Teaching Experience, Novice Teacher

PENGENALAN

Sains memainkan peranan yang kritikal dalam merealisasikan hasrat negara. Ini kerana sains merupakan antara penyumbang utama dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Maka penyediaan pendidikan sains yang berkualiti dari peringkat awal proses pendidikan adalah sangat penting untuk menghasilkan bangsa yang berpengetahuan dan mampu berdaya saing di peringkat global. Di Malaysia, pendidikan sains mengalami transformasi apabila Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) diperkenalkan bermula dari Tingkatan Satu pada tahun 2017 dan dilaksanakan secara berperingkat. Salah satu perubahan terbesar yang dilaksanakan di bawah KSSM adalah pengenalan pendidikan STEM dalam subjek sains. Menurut Shaughnessy (2013), pendidikan STEM adalah pembelajaran mengenai konsep dan prosedur matematik dan sains secara kolaboratif dan melibatkan bidang rekabentuk dan Kejuruteraan dengan menggunakan teknologi yang sesuai. Pendekatan STEM mendorong pelajar untuk berfikir secara kreatif, sistematik dan logik (Kong & Mohd Matore, 2020). Namun begitu, pada masa kini, corak pendidikan STEM yang dipraktikkan di sesebuah negara adalah mengikut acuan sistem pendidikan kebangsaan negara tersebut. Sesungguhnya, pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) STEM ini sangat bertepatan dengan hasrat Malaysia untuk melahirkan sebanyak 3.3 juta pekerja dengan 50 peratus daripada mereka merupakan tenaga kerja berkemahiran tinggi (Utusan Malaysia, 2018). Selain itu, langkah ini dilihat sebagai usaha kerajaan untuk melahirkan lebih ramai penyelidik kerana pada tahun 2012, negara kita hanya mempunyai 57 orang penyelidik bagi setiap 10000 pekerja (Panduan Pelaksanaan STEM dalam pembelajaran dan pengajaran, 2016). Statistik ini adalah kurang memberangsangkan kerana negara kita perlu mencapai status negara maju menjelang tahun 2020. Secara umumnya, guru merupakan agen perubahan yang sangat berpengaruh dalam pelaksanaan suatu kurikulum baharu atau inovasi kurikulum seperti pendidikan STEM. (Koehler, Binns & Bloom, 2016). Guru juga merupakan elemen terpenting dalam memastikan pendidikan STEM dapat dijalankan dengan lebih efektif (El-Deghaidy & Mansour, 2015).

SOROTAN LITERATUR

Pengetahuan

Pengetahuan guru ditekankan sebagai faktor terpenting dalam memastikan suatu pengajaran lebih efektif (Gitomer & Zisk, 2015). Justeru itu, dari semasa ke semasa, guru perlu menambah nilai ilmu pengetahuan sejajar dengan reformasi kurikulum yang dilaksanakan (König *et al.*, 2013). Menurut Shulman (1987), seorang guru perlu menguasai tiga jenis pengetahuan yang utama iaitu pengetahuan kandungan, pengetahuan asas pedagogi dan pengetahuan pedagogi kandungan. Namun, dalam konteks kajian ini, pengetahuan PdP STEM yang dinilai hanyalah satu komponen kecil dalam asas pengetahuan pedagogi. Menurut Guerriero (2017), pengetahuan pedagogi adalah pengetahuan khusus yang digunakan dalam mencipta dan menjalankan suatu sesi PdP yang efektif. Justeru itu, pengetahuan PdP STEM merujuk kepada pengetahuan asas yang berkaitan strategi pengajaran STEM, elemen PdP STEM dan ciri asas PdP STEM.

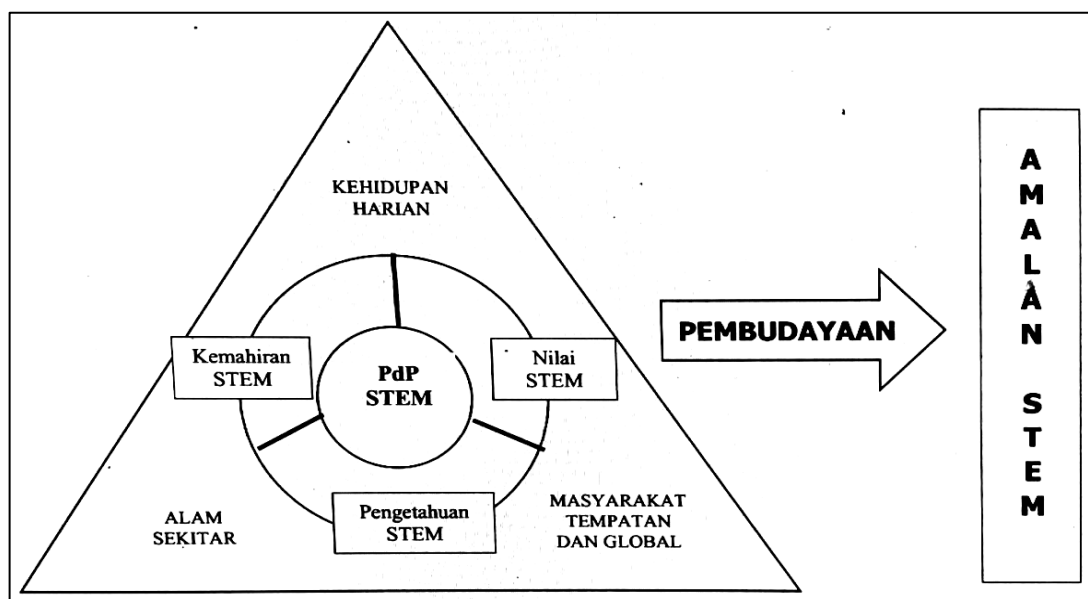
Motivasi

Sinclair (2008) menyatakan definisi motivasi guru sebagai apa sahaja faktor yang menarik seseorang individu untuk mengajar, berapa lama mereka kekal dalam profesion perguruan dan sejauh mana mereka terlibat dengan profesion yang melibatkan aspek pengajaran. Namun begitu, dalam konteks kajian ini, motivasi yang dinilai adalah keinginan guru dalam melaksanakan PdP STEM. Terdapat dua faktor yang mendorong guru untuk melaksanakan PdP STEM iaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik ialah pencetus yang menyebabkan seseorang individu melakukan sesuatu secara semulajadi dan sukarela. Faktor ekstrinsik pula melibatkan ransangan atau galakan dari luar. Dalam konteks kajian ini, faktor intrinsik guru yang dikaji adalah berkaitan dengan minat, perasaan

puas hati dan gembira, sifat tanggungjawab dan keinginan guru. Manakala faktor ekstrinsik melibatkan anugerah, pengiktirafan, pujian, markah penilaian dan patuh arahan.

Pelaksanaan PdP STEM dalam Kurikulum Sains Sekolah Menengah (KSSM)

Dalam aspek pendidikan, pendekatan pengajaran merupakan haluan atau aspek yang digunakan untuk mendekati atau memulakan proses pengajaran sesuatu isi pelajaran. Salah satu pendekatan pengajaran adalah secara bersepadu atau integrasi yang membawa maksud sesuatu mata pelajaran atau beberapa mata pelajaran diajar dalam suatu sesi pengajaran. Oleh itu, PdP STEM adalah PdP yang mengintegrasikan pengetahuan STEM, kemahiran STEM dan nilai STEM serta membudayakan amalan STEM melalui strategi inkuiri, penyelesaian masalah dan projek dalam konteks dunia sebenar. Rajah 1 menunjukkan ringkasan PdP STEM.



Rajah 1: Pelaksanaan Pendekatan STEM dalam PdP

Di peringkat sekolah, pendekatan STEM dalam PdP juga dikenali sebagai PdP STEM (Panduan Pelaksanaan STEM dalam pembelajaran dan pengajaran, 2016). Pelaksanaan PdP STEM di peringkat pendidikan menengah bertujuan untuk mengukuhkan kemahiran STEM dalam kalangan murid. Justeru itu, aktiviti PdP lebih banyak melibatkan demonstrasi STEM di peringkat tinggi. Dalam konteks kajian ini, tahap pelaksanaan PdP STEM dalam bilik darjah dapat dinilai menerusi persepsi guru terhadap item-item yang berkaitan dengan kekerapan melaksanakan PdP STEM dalam subjek sains dan kekerapan membuat perancangan dan persediaan sebelum menjalankan PdP STEM.

Pengalaman Mengajar Guru

Menurut Ngan *et al.* (2020), pengalaman diperolehi apabila seseorang berjaya dalam percubaan melaksanakan sesuatu tugas yang spesifik. Dalam dunia perguruan, tahap kompetensi guru dikaitkan dengan pengalaman mengajar. Secara amnya, semakin banyak pengalaman seorang guru, semakin tinggi tahap kompetensi guru tersebut khususnya dalam pengurusan murid dan sesi PdP (Darling-Hammond *et al.* 2013). Terdapat tiga kumpulan guru berdasarkan pengalaman mengajar iaitu guru muda (guru novis), guru di permulaan kerjaya (guru mahir) dan guru sangat berpengalaman (guru veteran atau guru pakar). Justeru itu dalam kajian ini responden dipecahkan kepada tiga kategori mengikut tempoh pengalaman, iaitu satu hingga tiga tahun (guru novis), empat hingga 10 tahun (guru mahir), dan lebih daripada 10 tahun (guru pakar atau veteran).

Perbezaan Tahap Pelaksanaan Mengikut Pengalaman Mengajar

Dapatan kajian Yariv (2013) menunjukkan terdapat perbezaan min yang signifikan tahap pelaksanaan berdasarkan pengalaman mengajar guru. Didapati, guru veteran melaksanakan PdP STEM pada frekuensi yang tinggi berbanding guru novis. Hal ini kerana guru veteran secara amnya, mempunyai lebih banyak pengetahuan dan kemahiran berkaitan proses PdP. Di samping itu, guru veteran juga lebih teliti dalam mengambil suatu keputusan dan mahir dalam mencari informasi berkaitan masalah pembelajaran. Manakala guru novis pula terpaksa menghadapi cabaran besar pada tahun pertama dan perlu sentiasa mencari peluang untuk beradaptasi dengan proses pengajaran. Maka, pelaksanaan PdP hanyalah pada tahap minima. Bekir Yildirin & Cumhur Turk (2018) mendapati guru novis lebih menguasai pengetahuan asas berkaitan kandungan STEM, pedagogi STEM, konteks STEM dan kemahiran abad ke-21. Namun, guru veteran menunjukkan kekerapan dalam melaksanakan pengajaran STEM. Seterusnya, dapatan kajian Rehaf A. Madani & Sufian Forawi (2019) juga membuktikan bahawa guru yang mempunyai pengalaman mengajar lebih 16 tahun lebih mudah mempraktikkan pendidikan STEM berbanding guru yang kurang pengalaman. Menurut Li & Li (2019) pula tahap pelaksanaan amalan pengajaran guru novis adalah paling rendah berbanding guru mahir dan guru pakar. Perbezaan tahap pelaksanaan ini menyebabkan guru novis sentiasa dipantau dan dibimbing untuk meningkatkan tahap pelaksanaan suatu amalan pengajaran dari semasa ke semasa.

PERNYATAAN MASALAH

Pelaksanaan pendidikan STEM di Malaysia masih pada tahap sederhana (Siti Nur Diyana Mahmud *et al.*, 2018). Nistor *et al.* (2018) pula menyatakan bahawa pelaksanaan pendidikan STEM dalam kalangan guru sains masih tidak memuaskan. Ironinya, guru memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan keberkesanan suatu proses pengajaran dan pencapaian akademik seseorang pelajar. Menurut Koehler *et al.* (2016), guru juga adalah agen perubahan yang sangat berpengaruh dalam pelaksanaan suatu inovasi kurikulum seperti pendidikan STEM. Sebagai contoh, pengetahuan guru amat diperlukan dalam menentukan kualiti dan kekerapan suatu amalan pengajaran (Nadelson & Seifert, 2017). Selain itu Abdul Halim Abdullah *et al.* (2017) pula berpendapat bahawa kekerapan pelaksanaan suatu kurikulum amat bergantung kepada aspek motivasi guru. Secara umumnya, faktor demografi guru seperti pengalaman mengajar mempunyai pengaruh terhadap tahap pengetahuan, motivasi dan pelaksanaan suatu kurikulum. Kenyataan ini disokong penuh oleh kajian Yariv (2013), Bekir Yildirin & Cumhur Turk (2018), Rehaf A. Madani & Sufian Forawi (2019), Bevo Wahono & Chang (2019) dan Li & Li (2019). Justeru itu, pengkaji berminat untuk mengetahui adakah benar wujud perbezaan min signifikan pengetahuan, motivasi dan pelaksanaan PdP STEM dalam kalangan guru sains berdasarkan faktor pengalaman mengajar guru.

OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji objektif berikut:

- a. Mengetahui tahap pengetahuan guru melaksanakan PdP STEM.
- b. Mengetahui tahap motivasi guru melaksanakan PdP STEM
- c. Mengetahui tahap pelaksanaan PdP STEM dalam kalangan guru.
- d. Mengetahui perbezaan min yang signifikan pengetahuan PdP STEM berdasarkan pengalaman mengajar.
- e. Mengetahui perbezaan min yang signifikan dalam motivasi melaksanakan PdP STEM berdasarkan pengalaman mengajar.
- f. Mengetahui perbezaan min yang signifikan dalam pelaksanaan PdP STEM berdasarkan pengalaman mengajar.

METODOLOGI

Reka bentuk kajian dan Metodologi

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan reka bentuk kajian tinjauan.

Sampel Kajian

Menurut Rusli Ahmad *et al.* (2014), sampel merupakan suatu kumpulan kecil atau subkumpulan daripada populasi yang menjadi sasaran pengkaji untuk melakukan kajian. Sampel dalam kajian ini melibatkan seramai 129 orang guru, 44 guru lelaki dan 85 guru perempuan. Saiz sampel ditentukan dengan merujuk Jadual Penentuan Sampel Krejcie & Morgan (1970). Dalam kajian ini, teknik pensampelan rawak bersrata berkadar (*proportional stratification sampling approach*) digunakan dalam memilih sampel yang boleh mewakili populasi capaian. Data demografik responden ini ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1: Profil Demografi Responden

Maklumat Responden ($N=129$)	Jumlah	Peratus (%)
Pengalaman Mengajar		
1 hingga 3 Tahun	29	22.5
4 Hingga 10 Tahun	58	45.0
10 Tahun ke atas	42	32.5

Jadual 1 menunjukkan seramai 29 orang guru (22.5%) yang mempunyai pengalaman mengajar satu hingga tiga tahun, 58 orang guru (45.0%) mempunyai pengalaman mengajar dalam tempoh 4 hingga 10 tahun dan 42 orang guru (32.9%) mempunyai pengalaman mengajar melebihi 10 tahun. Dalam kajian ini, tiga istilah digunakan untuk mewakili guru berdasarkan pengalaman mengajar iaitu guru novis (1 hingga 3 tahun), guru mahir (4 hingga 10 tahun) dan guru veteran (10 tahun ke atas).

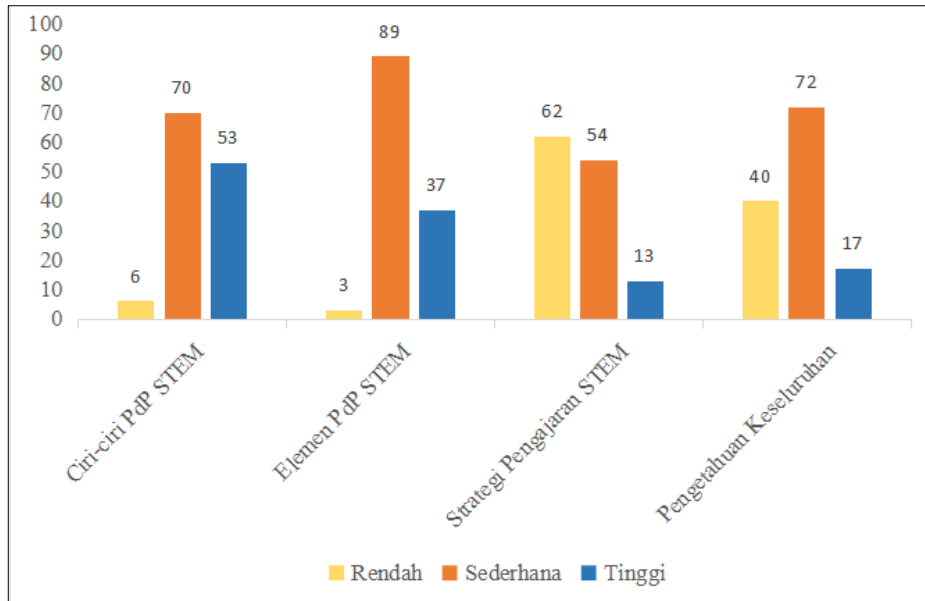
Instrumen Soal Selidik

Dalam kajian ini, instrumen tinjauan yang digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif adalah: (i) Ujian Pencapaian Pengetahuan PdP STEM (UPP), (ii) Soal Selidik Aspek Motivasi (SSAM) dan (iii) Soal Selidik Aspek Pelaksanaan PdP STEM (SSAP). Secara umumnya, instrumen tinjauan mengandungi dua jenis item iaitu item demografik dan item konstruk atau kandungan. Dalam soal selidik ini, item demografik hanya melibatkan jantina dan pengalaman mengajar guru. Seterusnya, instrumen yang digunakan dalam kajian ini terdiri daripada Ujian Aneka pilihan dan Skala Likert. Ujian kebolehpercayaan ketiga - tiga instrumen kajian menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* melebihi 0.6 iaitu UPP ($\alpha = .840$), SSAM ($\alpha = .930$) dan SSAP ($\alpha = .888$). Justeru, nilai kebolehpercayaan dalam ketiga -tiga instrumen adalah tinggi dan boleh digunakan dalam kajian sebenar.

DAPATAN KAJIAN

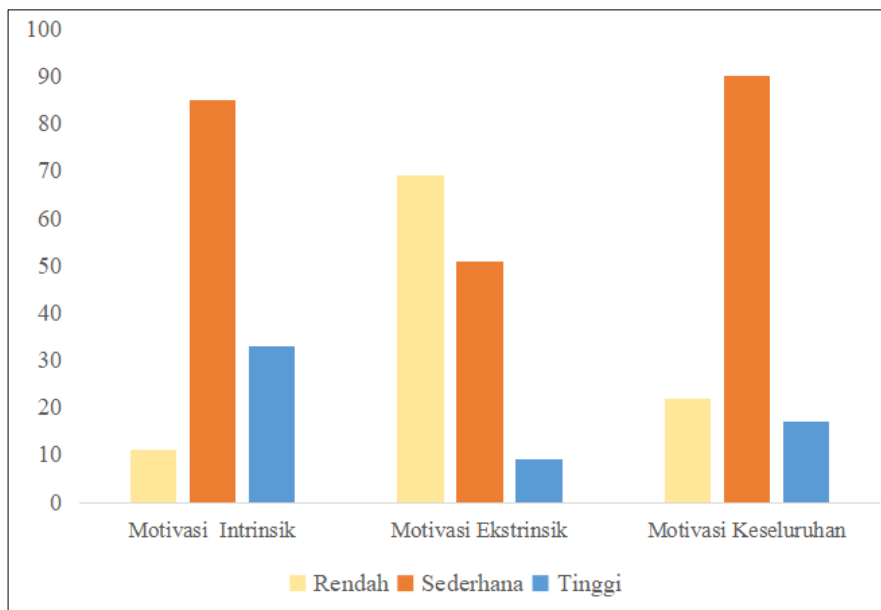
Analisis Deskriptif

Tahap pengetahuan PdP STEM dalam kajian ini merujuk kepada interpretasi skor min Landell (1977) berdasarkan tiga tahap iaitu tinggi (antara 3.67 hingga 5.00), sederhana (antara 2.34 hingga 3.66) dan rendah (antara 1.00 hingga 2.33). Rajah 2 menunjukkan data deskriptif tahap pengetahuan PdP STEM mengikut konstruk dan secara keseluruhan.



Rajah 2: Tahap Pengetahuan mengikut Konstruk dan Secara Keseluruhan ($N= 129$)

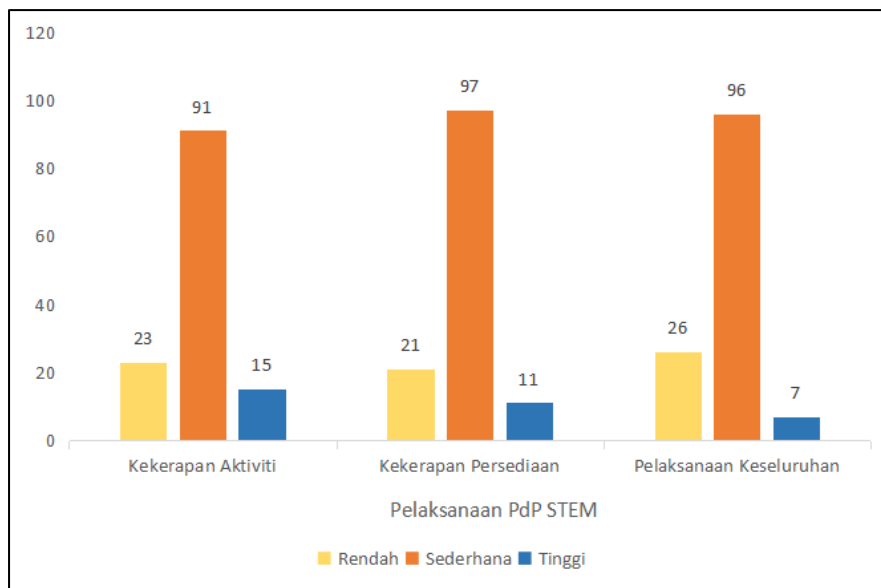
Antara dapatan yang menarik adalah pengetahuan ciri-ciri PdP STEM dan elemen PdP STEM majoriti responden adalah pada tahap sederhana manakala seramai 62 orang responden memiliki tahap pengetahuan strategi pengajaran STEM yang rendah. Secara keseluruhannya, pengetahuan PdP STEM yang dimiliki oleh majoriti responden adalah pada tahap sederhana. Rajah 3 pula menunjukkan tahap motivasi melaksanakan PdP STEM mengikut konstruk dan secara keseluruhan.



Rajah 3: Tahap Motivasi mengikut Konstruk dan Secara Keseluruhan ($N= 129$)

Berdasarkan data pada Rajah 3, didapati, majoriti responden menunjukkan motivasi intrinsik pada tahap sederhana dan motivasi ekstrinsik pada tahap rendah, Namun secara keseluruhan, motivasi majoriti responden dalam melaksanakan PdP STEM adalah pada tahap sederhana. Motivasi ini lebih dipengaruhi oleh faktor intrinsik berbanding faktor ekstrinsik. Seterusnya, tahap pelaksanaan PdP STEM adalah seperti dalam Rajah 4.

Rajah 4: Tahap Pelaksanaan PdP STEM mengikut Konstruk dan Secara Keseluruhan ($N= 129$)



Selain itu, antara dapatan menarik yang perlu dibincangkan adalah responden melaksanakan aktiviti PdP STEM dan membuat persediaan PdP STEM pada tahap sederhana. Secara keseluruhannya, pelaksanaan PdP STEM secara keseluruhannya adalah pada tahap sederhana.

Perbandingan Min Pengetahuan, Motivasi dan Pelaksanaan PdP STEM Berdasarkan Pengalaman Mengajar Guru.

Analisis ANOVA sehala sampel bebas adalah seperti dalam Jadual 2. Data menunjukkan terdapat perbezaan min yang signifikan antara pengetahuan ($p = .016, p < .05$), motivasi ($p = .031, p < .05$) dan pelaksanaan PdP STEM ($p = .021, p < .05$) berdasarkan pengalaman mengajar. Analisis ini juga menunjukkan kecenderungan guru novis mempunyai pengetahuan dan motivasi yang lebih baik berbanding guru mahir dan guru veteran. Walaubagaimanapun, guru veteran lebih cenderung melaksanakan PdP STEM berbanding dua kumpulan guru yang lain.

Jadual 2: Perbandingan Pengetahuan, Motivasi dan Pelaksanaan PdP STEM berdasarkan Pengalaman Mengajar

Aspek	Pengalaman Mengajar			nilai p
	1 hingga 3 tahun (Min \pm SP), n= 29	4 hingga 10 tahun (Min \pm SP), n= 58	10 tahun ke atas (Min \pm SP), n=42	
Pengetahuan	2.681 \pm .19	2.362 \pm .14	2.193 \pm .12	.016
Motivasi	3.733 \pm .42	3.384 \pm .47	3.362 \pm .34	.031
Pelaksanaan	3.292 \pm .44	3.434 \pm .41	3.641 \pm .32	.021

PERBINCANGAN

Tahap Pengetahuan PdP STEM

Dalam melaksanakan PdP STEM, seorang guru perlu mempunyai pengetahuan supaya dapat membezakan PdP STEM dengan PdP konvensional. Pengetahuan PdP STEM merupakan komponen kecil dalam pengetahuan pedagogi. Dalam kajian ini, pengetahuan PdP STEM dinilai berdasarkan tiga konstruk iaitu ciri-ciri PdP STEM, elemen PdP STEM dan strategi pengajaran STEM. Dapatan kajian menunjukkan pengetahuan berkaitan ciri-ciri PdP STEM pada responden adalah pada tahap 'sederhana'. Dapatan ini adalah seiring dengan dapatan kajian Breiner *et al.* (2012) dan Prasart Nuangchalerm (2018). Begitu juga dengan pengetahuan elemen PdP STEM Dapatan ini disokong penuh oleh kajian Roehrig *et al.* (2012). Menurut Siew *et al.* (2015), pendidikan STEM dapat dilaksanakan dengan lebih efektif sekiranya guru dapat menyatakan ciri-ciri pengajaran STEM dan memahami elemen PdP STEM agar dapat membandingkan pendidikan STEM dan pendidikan konvensional. Sebaliknya, didapati majoriti responden mempunyai pengetahuan strategi pengajaran STEM pada tahap yang 'rendah'. Dapatan ini selari dengan kajian Bekir Yildirin dan Cumhur Turk (2018) dan Muhammad Daud, K. (2019). Secara keseluruhannya, pengetahuan PdP STEM dalam kalangan majoriti guru sains sekolah menengah di daerah Kota Kinabalu adalah masih pada tahap 'sederhana'. Dapatan kajian ini disokong penuh oleh kajian Roehrig *et al.* (2012), Breiner *et al.* (2013), Rozenszajn & Yarden (2014), Edy Hafizan *et al.* (2015), Ahmad Zamri Khairani (2016), Nur Diyana Zakariah *et al.* (2018). Ringkasnya, tahap pengetahuan guru perlu dipertingkatkan dari semasa ke semasa kerana sesungguhnya, pengetahuan merupakan aspek penting dalam pelaksanaan kurikulum di Malaysia (Kang Mu Huai & Lim Hooi Lian, 2015). Kekurangan pengetahuan akan

Tahap Motivasi Melaksanakan PdP STEM

Dalam konteks kajian ini, motivasi guru untuk melaksanakan PdP STEM dinilai berdasarkan faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Dapatan kajian menunjukkan tahap motivasi intrinsik majoriti guru adalah pada 'sederhana'. Hasil dapatan kajian ini disokong oleh Watt *et al.* (2016) yang menyatakan seseorang individu akan menjalankan sesuatu tugas sekiranya individu tersebut mempunyai perasaan seronok dan suka terhadap sesuatu tugas. Kajian Börü (2018) dan Makewa & Ngusaa (2015) turut selari dengan dapatan ini. Sebaliknya, motivasi ekstrinsik majoriti guru dalam melaksanakan PdP STEM adalah pada tahap 'rendah'. Dapatan kajian ini disokong oleh Gorozidis dan Papaioannou (2013). Kesimpulannya, faktor intrinsik merupakan pendorong utama yang menggerakkan seseorang individu namun faktor ekstrinsik turut memainkan peranan dalam meningkatkan motivasi individu tersebut. Namun begitu, pengaruh faktor ekstrinsik tidak sekuat faktor intrinsik. Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan tahap motivasi guru dalam melaksanakan PdP STEM adalah 'sederhana'. Dapatan ini disokong penuh oleh Hjh Naziah Sahat *et al.* (2018) dan Nese Boru (2018). Memandangkan tahap motivasi intrinsik lebih tinggi berbanding motivasi ekstrinsik, maka pihak berwajib seperti Kementerian Pendidikan Malaysia perlu memberi perhatian yang lebih kepada faktor-faktor intrinsik guru seperti minat guru terhadap bidang STEM.

Tahap Pelaksanaan PdP STEM

Dalam kajian ini, pelaksanaan PdP STEM dinilai berdasarkan komponen kekerapan menjalankan aktiviti dan persediaan PdP STEM. Dapatan kajian menunjukkan komponen kekerapan pelaksanaan PdP STEM adalah pada tahap sederhana. Dapatan ini seiring dengan dapatan kajian Asghar *et al.* (2012), Siew *et al.* (2015), Siti Najihah *et al.*, (2017) dan Nistor *et al.* (2018). Antara faktor yang menyebabkan kekerapan pelaksanaan pengajaran STEM pada tahap sederhana adalah guru tidak mempunyai pengetahuan yang mencukupi berkaitan disiplin STEM dan integrasi disiplin STEM (Tamim dan Grant, 2013) dan kekurangan kemudahan dan infrastruktur (Siew *et al.*, 2015). Selain itu, dapatan kajian juga menunjukkan kekerapan persediaan majoriti responden pada tahap sederhana. Dapatan ini seiring dengan dapatan kajian Siew *et al.* (2015) dan Shernoff *et al.* (2017). Wachira

Srikoom & Chatree Faikhamta (2018) yang mendapati guru memerlukan lebih banyak masa untuk merancang dan menjalankan PdP STEM secara konsisten. Hal ini menyebabkan guru tidak dapat menyediakan pelbagai aktiviti berkaitan STEM secara konsisten. Konklusinya, pelaksanaan PdP STEM dalam kalangan guru sains di daerah Kota Kinabalu adalah pada tahap sederhana. Pelaksanaan PdP STEM adalah pada tahap sederhana.

Perbezaan Tahap Pengetahuan Mengikut Pengalaman Mengajar

Analisis min menunjukkan guru novis mempunyai tahap pengetahuan yang lebih tinggi berbanding guru mahir dan guru veteran. Dapatan ini seiring dengan dapatan kajian Esmail Safie Asl *et al.* (2014), Bevo Wahono dan Chang (2019) dan Nguyen *et al.* (2020). Sebenarnya, guru muda terlebih dahulu didedahkan dengan bidang STEM kerana pendidikan STEM telahpun dimasukkan ke dalam silibus pengajian mereka. Sebagai contoh, pada tahun 2013, STEM mula didedahkan kepada pelajar perguruan di Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Di samping itu, pada peringkat awal perkhidmatan, guru lebih peka dalam mengemaskini dan mengakses pelbagai pengetahuan berkaitan kurikulum khususnya pengetahuan PdP kerana dalam fasa ini prestasi guru sering dipantau dari semasa ke semasa, sebelum ditawarkan perlantikan tetap. Tambahan pula, kebanyakan sekolah lebih cenderung menghantar guru novis untuk menghadiri bengkel atau sesi perkongsian ilmu baharu berbanding guru veteran. Kumpulan guru novis juga lebih mahir dalam memanfaatkan teknologi. Maka, kumpulan guru ini lebih mudah mengakses dan mempelajari informasi dan pengetahuan daripada pelbagai sumber termasuklah media sosial, surat khabar dan laman web yang berkaitan. Sebaliknya, tahap pengetahuan guru veteran minima kerana guru veteran lebih cenderung kekal dengan pengetahuan sedia ada dan lebih selesa dengan PdP tradisional. Hal ini mengakibatkan mereka menolak inovasi dalam kurikulum seperti PdP STEM.

Perbezaan Tahap Motivasi Mengikut Pengalaman Mengajar

Dalam kajian ini, guru novis terbukti memiliki tahap motivasi yang lebih tinggi berbanding guru mahir dan guru veteran. Dapatan kajian ini selari dengan Song & Kim (2016) dan Dilekli & Tezci (2020). Justifikasinya, motivasi mengajar adalah pada tahap tertinggi pada tiga tahun pertama dalam perkhidmatan dan akan mula menurun selepas tempoh tersebut. (Song & Kim, 2016). Ini kerana pada awal perkhidmatan, guru lebih bersemangat dan mempunyai keyakinan diri yang lebih tinggi. Oleh sebab itulah, guru novis didapati lebih bermotivasi dalam melaksanakan PdP STEM. Motivasi guru novis turut dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik. Menurut Nistor *et al.* (2018), pada tiga tahun pertama dalam perkhidmatan, guru novis perlu mendapat markah penilaian yang disasarkan sebelum mendapat tawaran perlantikan tetap. Hal ini menyebabkan tahap motivasi guru novis lebih tinggi berbanding guru mahir dan guru veteran. Secara totalnya, pengalaman mengajar memainkan peranan penting dalam menentukan tahap motivasi seseorang individu. Secara teorinya, semakin banyak pengalaman mengajar, semakin bermotivasi guru tersebut (Ngan *et al.*, 2020). Namun dalam hal ini, motivasi guru novis jelas lebih tinggi berbanding guru veteran. Justifikasinya, pengalaman mengajar tidak sepenuhnya ditentukan oleh tempoh berkhidmat seorang guru, tetapi turut bergantung kepada seberapa kerap seseorang guru berjaya dalam percubaan melaksanakan sesuatu tugas yang spesifik dan konsisten (Goh *et al.*, 2017).

Perbezaan Tahap Pelaksanaan Mengikut Pengalaman Mengajar

Dapatan kajian menunjukkan tahap pelaksanaan PdP STEM guru veteran adalah lebih baik berbanding guru mahir dan guru novis. Menurut kajian Yariv (2013), hal ini berlaku kerana guru veteran mempunyai lebih banyak kemahiran berkaitan proses PdP. Di samping itu, Kurup *et al.* (2017) menyatakan bahawa guru veteran juga lebih teliti dalam mengambil suatu keputusan dan mahir dalam ilmu pedagogi. Hal ini menyebabkan PdP dapat dilaksanakan dengan lebih kerap. Selain itu, guru veteran sentiasa terbuka dalam menjalankan kurikulum baharu (Rehaf A. Madani & Sufian Forawi, 2019). Guru veteran juga tidak memerlukan masa yang panjang untuk beradaptasi dengan proses pengajaran. Hal ini mendorong guru veteran untuk menjalankan PdP STEM dengan lebih kerap (Li & Li, 2019). Pengalaman mengajar guru bergantung kepada tempoh dan kekerapan guru menjalankan suatu tugas dan tanggungjawab yang diamanahkan (Gist & Mitchell, 1992). Pengalaman mengajar ini,

sedikit demi sedikit akan membina pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan dalam kerjaya seorang guru. Dan pada akhirnya, seseorang guru yang mempunyai banyak pengalaman lebih mudah beradaptasi dan mengamalkan suatu kurikulum yang baru seperti PdP STEM. Selain itu, menurut Goodwin (1999), antara secara umumnya, pengalaman mengajar merupakan pengetahuan yang dibentuk oleh interaksi antara faktor-faktor persekitaran kerja. Justeru itu, semakin lama tempoh mengajar, semakin mudah membina interaksi dengan suatu faktor persekitaran kerja. Maka, semakin mudah PdP STEM dipraktikkan.

IMPLIKASI KAJIAN

Secara asasnya, pelaksanaan PdP STEM dapat ditingkatkan sekiranya guru mempunyai pengetahuan PdP STEM yang lebih baik. Justeru, organisasi yang terlibat seperti KPM perlu merancang dan mengadakan lebih banyak bengkel dan program untuk meningkatkan nilai pengetahuan guru khususnya guru mahir dan guru veteran. Selain itu, aspek motivasi khususnya motivasi intrinsik perlu diberi perhatian. Sebagai contoh, usaha memupuk minat guru khususnya guru veteran dan guru mahir dalam bidang STEM perlu diteruskan. Memandangkan pelaksanaan PdP STEM guru veteran lebih baik, maka seharusnya pihak pentadbir merangka program pementoran agar kumpulan guru ini boleh membimbing guru novis dan guru mahir dalam memastikan PdP STEM dijalankan secara efektif. Kajian ini juga memberi sumbangan kepada bidang penyelidikan kerana instrumen yang digunakan seperti Soal Selidik Aspek Pengetahuan Guru berkaitan PdP STEM (SSAP), Soal Selidik Aspek Motivasi (SSAM) dan Soal Selidik Aspek Pelaksanaan PdP STEM (SSPP) boleh digunapakai untuk sebarang kajian yang berkaitan dalam konteks sistem pendidikan Malaysia. Ini kerana kesemua instrumen telah menjalankan kesahan dan kebolehpercayaan serta memenuhi prosedur dan standard yang telah ditetapkan. Di samping itu, instrumen ini juga boleh digunapakai oleh pihak pentadbir sekolah khususnya untuk mengenalpasti tahap pelaksanaan PdP STEM dalam kalangan guru.

KESIMPULAN

Kajian ini membuktikan bahawa pelaksanaan PdP STEM masih pada tahap sederhana. Justeru aspek berkaitan guru seperti pengetahuan dan motivasi perlu diberi perhatian, dari semasa ke semasa. Kajian ini juga membuktikan bahawa pengalaman mengajar mempunyai pengaruh terhadap pengetahuan, motivasi dan pelaksanaan PdP STEM dalam kalangan guru sains di peringkat sekolah menengah. Tahap pelaksanaan PdP STEM dapat ditingkatkan sekiranya usaha perkongsian pengetahuan guru mahir dan guru veteran ditingkatkan dan secara tidak langsung dapat meningkatkan tahap motivasi kumpulan guru ini dalam melaksanakan PdP STEM dengan lebih berkesan.

RUJUKAN

- Abdul Halim Abdullah, Mohd Hilmi Hamzah, Raja Haffizah Soffia Raja Hussin, Umar Haiyat Abdul Kohar, Sharifah Nurafah S. Abd Rahman & Juhazren Junaidi. (2017). Teachers' Readiness in Implementing Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education from the Cognitive, Affective and Behavioural Aspects. *IEEE 6th International Conference on Teaching Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*. 7, 51-63.
- Ahmad Zamri Khairani. (2017). *Assesing Urban and Rural Teachers' Competencies in STEM Integrated Education in Malaysia*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.
- Bekir Yildirir & Cumhuri Turk. (2018). Opinions of Middle School Science and Mathematics Teacher on STEM Education. *World Journal of Educational Technology*.
- Bevo Wahono & Chun- Yen Chang. (2018). Examining the Relationship between Science Teachers' Knowledge, Attitude and Application of STEM Education. *International Conference of East-Asia Association for Science Education (EASE)*.
- Breiner, J.M. , Harkness, S.S., Johnson, C. C. & Koehler, C.M. (2013). What is STEM ? A Discussion About Conception of STEM in Educational and Partnership. *Journal of STEM Education*. 112(1), 3-11

- Darling-Hammond, L., Newton, S. P., & Wei, R. C. (2013). "Developing and Assessing Beginning Teacher Effectiveness: The potential of performance Assessments." *Educational Assessment, Evaluation, and Accountability*. 25(3): 179-204.
- Dilekli, Y. & Tezci, E. (2020). A cross-cultural study: Teachers' Self-Efficacy Beliefs for Teaching Thinking Skills. *Thinking Skills and Creativity*. 35
- Edy Hafizan Mohd Shahali, Lilia Halim, Sattar Rasul, Kamisah Osman, Zanatun Ikhsan & Faszly Rahim. (2015). Bitara-STEM Training of Trainers' Programme : Impact on Trainers' Knowledge, Beliefs, Attitude and Efficacy towards Integrated STEM Teaching. *Journal of Baltic Science Education*.
- El-Deghaidy, H. & Mansour, N. (2015). Science Teachers' Perceptions of STEM Education: Possibilities and Challenges. *International Journal of Learning and Teaching*. 1(1), 127-131.
- Esmail Safaie, Nader Safaie & Akbar Safaie. (2014). The Erosion of EFL Teachers Content and Pedagogical-content Knowledge Throughout the Years of Teaching Experience, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 98.1599-1605
- Gitomer, D. H. & Zisk, R. C. (2015). Knowing What Teachers Know. *Review of Research in Education*. 39, 1-53
- Gorozidis, G. & Papaioannou, A. G. (2013). Teachers' Motivation to Participate Training and to Implement Innovations. *Journal of Teaching and Teacher Education*.
- Guerriero, S. (2017). *Pedagogical Knowledge and the Changing Nature of the Teaching Profession*. OECD Publishing : Paris.
- Kang Mu Huai & Lim Hooi Lian. (2015). Pengetahuan dan Keprihatinan Guru-Guru Terhadap Pelaksanaan Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR). *Jurnal Pendidikan. Bitara UPSI*. 8, 22-31.
- König, J. (2013). First Come the Theory than the Practice ? On the Acquisition of General Pedagogy Knowledge during Initial Teacher Education. *International Journal of Science and Mathematics Educatum*. 11(4), 999-1028.
- Kong, S. F., & Mohd Matore, M. E. @ E. (2020). STEM approaches in teaching and learning process: Systematic Literature Review (SLR). *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 10(2), 29-44.
- Krejcie, R.V., & Morgan, D.W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610
- Kurup, P. M., Brown, M., Powell, G. & Xia Li. 2017. Future Primary Teachers' Beliefs Understanding and Intentions to Teach STEM. *IAFOR Journal of Education*. 5, 313-317.
- Makewa, L. & Ngussa, B. M. (2015). *Curriculum Implementation and Teacher Motivation: Theoretical Framework*. USA: IGI Global.
- Muhammad Daud, K. (2019). Cabaran guru prasekolah dalam menerapkan Pendidikan Stem. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 9(2), 25-34.
- Nadelson, L.S. & Seifert, A. L. (2017). Integrated STEM Define: Contexts, Challenges and the Future. *The Journal of Educational Research*. 2(1), 88-93.
- Ngan, L., Bien, N., Nguyen, H. & Hoang, L. (2020). Exploring Vietnamese Students' Participation and Perceptions of Science Classroom Environment in STEM Education Context. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 6(1) 73-86.
- Naziah Sahat, Adina Yantiaryanie Abd Rahman, Khairul Amilin Tengah, Hui-Chuan Li & Nor Azura Abdullah. (2018). A Study of Mathematics' Teacher Motivation towards Teaching in Brunei Darussalam. *Journal of Studies in Education*, 8(2), 18-28.
- Nese Börü. (2018). The Factors Affecting Teacher-Motivation. *International Journal of Instruction*, 11(4), 761-776.
- Nur Diyana Zakariah, Haryati kamarrudin, Emiliana Tompong, Lilia Ellanu Mohtar & Lilia Halim. (2018). *STEM Teaching strategies of Primary School Science Teachers: An Exploratory study*. *Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia*. 176, 699-708,
- Panduan Pelaksanaan STEM dalam PdP*. (2016). Bahagian Pembangunan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia
- Prasart Nuangchalerm. (2018). Investigating Views of STEM Primary Teachers On STEM Education. *Bulgarian Journal of Science Education*. 3(2), 148-185.
- Rehaf A.Madani & Sufian Forawi. (2019). Teacher Perceptions of the New Mathematics and Science Curriculum: A Step Toward STEM Implementation in Saudi Arabia. *Journal of Education and Learning*. 8 (3), 202-223.
- Roehrig G.H., Moore T.J., Hui-Hui Wang & Mi Sun Park. (2012). *Is Adding the E Enough?: Investigating the Impact of K-12 Engineering Standards on the Implementation of STEM Integration*. School of Engineering Education Faculty Publications, Purdue University.
- Rozenszajn R. & Yarden A. (2014). Mathematics dan Biology Teachers' Tacit Views of the Knowledge Required for Teaching : Varying Relationship Between Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge. *International Journal of STEM Education*.

- Rusli Ahmad, Hasbee Usop, Azman Ismail, Sopian Bujang & Nur Naha Abu Mansor. (2014). *Conducting Research in Social Sciences and Management Studies*. Kuching : RS Publishing House.
- Shaughnessy , M. 2013. By Way of Introduction : Mathematics in STEM Context . *Mathematics teaching in the middle school*. 18(6), 324.
- Shernoff, D.J., Sinha, S., Bressler, D.M. & Ginsburg, L. (2017). Assessing Teacher Education and Professional Development Needs for the Implementation of Intergrated Approaches to STEM Education. *International Journal of Science*.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of The New Reform. *Harvard Educational Review*. 57, 1-22.
- Siti Najihah Jamal, Nor Hasniza Ibrahim, Johari Surif, Nornazira Suhairom, Abdul Halim Abdullah & Nurul Farhana Jumaat. (2017). Understanding of STEM Education among Chemistry Teachers in District of Melaka Tengah. *Man In India*. 97(12), 101 - 108.
- Siti Nur Diyana Mahmud, Nurfaradilla Mohamad Nasri, Mohd Ali Samsudin & Lilia Halim. (2018). Science teacher education in Malaysia : Challenge and way forward. *Asia- Pacific science Education*. 86, 45-59
- Song, B. & Kim, T. Y. (2016). Teacher Demotivation from an Activity Theory perspective: Cases of two experienced EFL teachers in South Korea. *System*. 57, 134-145.
- Tamim, S. R. , & Grant, M. M. (2013). Definitions and Uses: Case Study of Teachers Implementing Project based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 7(2), 11-19.
- Utusan Malaysia. 2018. TVET Lahir Modal Insan Berkemahiran Tinggi. 24 April (2018).
- Wachira Srikoorn & Chatree Faikhamta. (2018). *In- Service Science Teachers' Self-Efficacy and Beliefs about STEM Education : The 1st Year of Implementation*. Department Education, Kasetsart University, Thailand.
- Yariv, E. (2013). Teachers' Professional Experience Solving Simple and Complex Problems. *International Journal of Educational Research*. 60, 19-26.